Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

III. Tertiärbildungen

urn:nbn:de:bsz:31-217966

Visual Library

Ammonites bispinosus *Ziet.* Leibertingen, Kreenheinstetten, Hattingen, Oberschwandorf.
„ steraspis *Oppel.* Oberschwandorf, Leibertingen, Straße zwischen Tuttlingen und Neuhausen.
„ ? euglyptus *Oppel.* Zwischen Tuttlingen und Neuhausen.
„ Zio *Oppel.* Hattingen.
„ flexuosus *Münst.* Zwischen Tuttlingen und Neuhausen.
„ sp. nov. Zwischen Tuttlingen und Neuhausen.
„ cfr. microdomus *Oppel.* Oberschwandorf.
Aptychus laevis latus *Quenst.* Hattingen.
„ laevis *Park.* Leibertingen, Schwandorf, Langenhardt.
Belemnites unicanaliculatus *Blv.* Hattingen.
Magila suprajurensis *Quenst. sp.* überall.
Gyrodus ? umbilicus *Ag.* Hattingen.
Dacosaurus maximus *Plien sp.* (Bruchstücke eines Schädels nebst 10 dazu gehörigen, theilweise zerbrochenen Zähnen wurden im Hattinger Eisenbahneinschnitt in wohlgeschichtetem Kalkstein gefunden.)

Unter den

III. Tertiärbildungen,

welche im Gebiete der untersuchten Sectionen auftreten, nehmen die Bohnerz-Ablagerungen durch ihre große Verbreitung, die Räthselhaftigkeit ihrer Entstehung und paläontologischen Einschlüsse, sowie durch die technische Wichtigkeit, welche sie bis in die neueste Zeit besaßen, in überwiegender Weise das Interesse in Anspruch.

Wer über die langgezogenen waldigen Albrücken wandert, welche am Nordrande unseres Jura zwischen Heuberg und Randen sich ausbreiten, darf sicher sein, da und dort auf Halden von Erzgrund und verlassene Pingen zu stoßen. Aber diese Reste ehemaliger Erzgruben sind vereinzelt; nur selten, wie z. B. am Roßberg zwischen Bachzimmern und Eßlingen, liegen sie gruppen- oder strichweise beisammen. Im Paradies unserer Erzgräber befindet man sich erst, wenn man die Donau-Rhein-Wasserscheide erstiegen hat und jenen breiten, durch tiefe Trockenthäler in eine Anzahl Plateaus zerschnittenen Höhenzug aufsucht, der sich mit starker Abdachung gegen Süden aus der Gegend von Engen nach Neuhausen ob Egg fortzieht und ausschließlich von der obersten Abtheilung des weißen Jura und von Tertiärbildungen zusammengesetzt ist. Hier sind ganze Gewanne, ganze Waldungen nach den unansehnlichen braunen Schätzen durchwühlt, aus denen der deutsche Jura seit Jahrhunderten seine Eisenerzeugung geschöpft hat.

Bei Neuhausen läuft jener Höhenzug in das oben beschriebene, breite, wenig durchschnittene Plateauland, den Mößkircher Heuberg, aus, welches über die tiefe Donauspalte hinüber fortsetzend mit dem eigentlichen Heuberg orographisch und geologisch unmittelbar zusammenhängt und etwa $^2/_3$ der Section Mößkirch einnimmt. In diesem großen, südlich vom Geröllland begrenzten Plateau gibt es nicht eine Gemarkung, welche nicht ihre Erzgruben aufzuweisen hätte; im ausgedehnten Gebiete der Massenkalke liegen die Gruben von Schwandorf, Worndorf, Altheim, Buchheim, Leibertingen, Kreenheinstetten, Thiergarten, Irrendorf, Schwenningen, Heinstetten, Unter- und Ober-Glashütte, Stetten a. k. M.; in jenem der Krebsscheerenkalke die Ablagerungen von Thannenbrunn, Thalheim, Thalmühle bei Mößkirch, Igelswies, Langenhardt, Engelswies, Dellenen bei Leibertingen, Gründelbuch bei Buchheim. Die merkwürdigste Ablagerung des Gebietes, die an der sog. Altstadt bei Mößkirch (Gemarkung Heudorf), tritt mit Juranagelfluhe verknüpft inselartig im Gebiete des Diluviums auf.

So zahlreich, wie man sieht, die Bohnerz-Vorkommen in dem östlichen Theile der untersuchten Gegend sind, so sind sie doch auch hier, wie im westlichen, vereinzelt, zum Theil von geringem Umfange und nur an einzelnen Orten (Langenhardt, Engelswies) in größerem Maßstabe ausgebildet.

Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß die im Vorstehenden dargelegte Vertheilung und Gruppirung der Bohnerzablagerungen sich in einem gewissen Sinne auch durch deren technische Bedeutung, d. h. durch ihre Produktionsfähigkeit ausdrücken lassen muß, insofern bei einem geordneten und ununterbrochenen Hüttenwerksbetrieb, die Bohnerzgewinnung in einem längeren Zeitraum und in verschiedenen Revieren im Wesentlichen nicht mehr von besonderen Zeit- und Betriebsverhältnissen abhängig ist, sondern hauptsächlich nur noch durch die Ausdehnung und die Art und Weise des Auftretens der Ablagerungen bestimmt wird.

Um für eine solche Vergleichung positive Anhaltspunkte zu gewinnen, wurden aus den Rechnungen der Fürstlich Fürstenbergischen Hüttenwerke Bachzimmern

und Thiergarten auf die Jahre $18^{50}/_{51}$ bis $18^{61}/_{62}$ und denen des Hüttenwerks Zizenhausen auf die Periode $18^{50}/_{51}$ bis $18^{58}/_{59}$ die Bohnerzlieferungen aus den verschiedenen Gemarkungen ausgezogen und dadurch nachstehende Ergebnisse erhalten; um dieselben für den vorliegenden Fall besser übersehen zu können, werden die Reviere der Sectionen Möhringen, Engen und Mößkirch und zuletzt die Lieferungen aus dem Hohenzollern'schen Gebiete zusammengestellt. Es lieferten in

1850—1862.	Kübel Erz à $1^1/_9$ c' bad.
Bachzimmern und Möhringen	10,899
Eßlingen	1,090½
Section Möhringen	11,989½
jährlicher Durchschnitt	1,000

1850—1862.	
Emmingen ab Egg	743,185
Hattingen, Biesendorf	169,565

1850—1859.	
Liptingen	561,361½
Honstetten	46,306
Dornsberg, Eigeltingen	21,024
Reuthe	1,791
Section Engen	1,543,232½
jährlicher Durchschnitt	73,500

1850—1862.	
Heudorf	3,678¾
Worndorf	5,117¼
Schwandorf	1,181
Thannenbrunn	20½
Langenhardt	5,496
Leibertingen	649¼
Kreenheinstetten	745¾
Altheim	1,339
Thalheim	2,161
Igelswies	5,801¼
Engelswies	53,207
Schwenningen	925½
Heinstetten	11½
Unterglashütten	1,120
Oberglashütten	152½
Stetten a. k. M.	1,743
Section Mößkirch	83,349¼
jährlicher Durchschnitt	6,945

1850—1862.	Kübel Erz à $1^1/_9$ c' bad.
Oberschmeien	1,669¾
Billafingen	183¾
Egelfingen	5,132½
Scheer	6,276½
Burladingen	285½
Stetten unter'm Hohlenstein	212½
Gauselfingen	215½
Harthausen a. Sch.	4,489¼
Hochberg	34,206¼
Jungnau	64,263
Benzingen	13,542¾
Inneringen	6,707¾
Kaiseringen	24,383¼
Langen-Enslingen	20,533½
Melchingen	11,674
Ringingen	48,783¾
Salmendingen	13,363
Storzingen	29½
Straßberg	33,146¼
Behringendorf	15,933
Behringenstadt	57,656½
Bilfingen	2,004½
Laiz	1,273½
Frohnstetten	46,180
Hettingen	185
Hitzkofen	25½
Neufra	685¾
Hohenzollern'sche Lande	413,042
jährlicher Durchschnitt	34,420

Bei diesen letztern darf nicht übersehen werden, daß auch das Sigmaringen'sche Hüttenwerk Laucherthal sich aus denselben Gemarkungen mit Erzen versorgt hat.

Nichtsdestoweniger fallen alle diese Zahlen um so schärfer in's Auge, wenn man auch die Anzahl der liefernden Gemarkungen oder mit andern Worten die Flächenräume in Rücksicht zieht, auf welche sich die Bohnerzgewinnung vertheilt, um so näher liegt es, sie mit dem verschiedenen Charakter der Bohnerzlagerstätten in Verbindung zu bringen.

Wer je die Biesendorfer, Emminger oder Liptinger Hardt mit ihren zahllosen, dicht gedrängten Erzgruben besucht hat, wird dort vergeblich nach den Kesseln und Trichtern gesucht haben, in welchen bei Bachzimmern in den Deltakalken, vorzugsweise aber im Gebiete der Section Mößkirch in den Massenkalken die Bohnerze abgelagert sind.

Noch viel weniger wird der Besucher dort an die

gangähnlichen Spalten, an die schlauch- und höhlenartigen Räume erinnert, welche bei Eßlingen, bei Frohnstetten, Melchingen, Salmendingen u. a. O., die hier vorzugsweise mit zahlreichen fossilen Resten erfüllte Bildung beherbergen.

Die Bohnerzlagerstätten jener Reviere bilden vielmehr förmliche Decken, oder in flachen weiten Buchten oder endlich in muldenförmigen Vertiefungen der Zetakalke eingelagerte Flötze, eine Ablagerungsform, welche schon Fraas (Württ. naturw. Jahresh. XV. 1859. S. 40) mit Recht als die einzig ursprüngliche hervorgehoben hat. Es sind die Lettenerze, welche unsere Erzgräber und Hüttenleute schon längst von den in den Spalten, Trichtern und Kesseln der Massenkalke auftretenden Felsenerzen unterschieden.

Daß das Auftreten von Bohnerzen auch in wirklichen Spalten der Krebsscheerenkalke nicht ausgeschlossen sei, das läßt schon die häufige Ausfüllung der zahlreichen Klüfte dieses Gebirgsgliedes mit Bohnerzthon erwarten, in welchem sich hin und wieder auch Bohnerz selbst einfindet. Allein diese Vorkommen schließen sich mineralogisch und geognostisch so eng an die muldenförmigen Ablagerungen an, daß man keinen Grund finden kann, sie von diesen zu trennen und zu den Felsenerzen zu zählen, von denen sie sich ebenso unterscheiden, wie die eigentlichen Lettenerze.

Mit Ausnahme der nicht auf ursprünglicher Lagerstätte befindlichen Ablagerungen von Heudorf und Neuhausen ob Egg wird man daher alle Bohnerzgebilde, welche im Gebiete der in Section Mößkirch auftretenden Krebsscheerenkalke liegen, als zusammengehörig zu betrachten haben. Man würde vielleicht sogar nicht sehr irren, wenn man diese vereinzelten Ablagerungen als die Reste ehemaliger größerer und zusammenhängender, später wieder erodirter Decken und Flötze ansehen wollte.

Die Bohnerze liegen auf diesen Lagerstätten bekanntlich in einem mehr oder weniger intensiv gelb- oder braungefärbten eisenschüssigen, meist sandigen, zuweilen aber auch sehr fetten Thon.

Theils lose, von Erbsen- bis Haselnußgröße, theils von gelbem sandigem Thoneisenstein zu größeren Knollen und Stücken, dem sog. Stufferz, zusammengebacken, zeigen sie sehr häufig im Innern die concentrisch-schalige Struktur, welche zwar besonders den Sprudelerzeugnissen eigenthümlich ist, sich bekanntlich aber auch unter anscheinend ganz anderen Umständen ausgebildet findet; es braucht hier nur an die sog. Confetti di Tivoli und an die Kalkkügelchen erinnert zu werden, welche sich zuweilen in der Wasserseige alter Stölln bilden. Es scheint, daß im Allgemeinen die gleichzeitige Einwirkung von Kohlensäure oder kohlensäurereicher Luft und Feuchtigkeit das hauptsächlichste Agens bei der Entstehung concentrisch-schaliger Absonderung von Mineralkörpern ist.

Die äußern Schalen der Erzbohnen sind meist sehr dünn, die inneren dicker und umschließen zuweilen ein Sandkorn. Die Oberfläche jeder Schale ist glänzend, zuweilen ist die der inneren bunt angelaufen. Der innere Kern ist fast immer erdig und mitunter in rothes Eisenoxyd umgesetzt. Die Schalen schließen nicht vollkommen dicht an einander, sondern sind durch äußerst feine capillare Zwischenräume getrennt, die mit Luft (oder vielleicht Kohlensäure) erfüllt sind; an letztere erinnern wenigstens die feinen Glasperlenschnüre, welche nach einiger Zeit aus einer angebrochenen Erzbohne aufsteigen, die man, z. B. bei der Bestimmung des spec. Gewichts, in Wasser gelegt hat. Um das Verhältniß dieser capillaren Zwischenräume zum Ganzen einigermaßen zu bestimmen, wurde das spec. Gewicht einer vollkommen glatten und unversehrten Erzbohne bestimmt und mit 3,237 ermittelt; sodann wurde die Bohne gepulvert (jedoch nicht fein, das angewendete Sieb hat 288 Maschen auf 1 □Centimeter) und das Gewicht derselben in Pulverform zu 3,298 gefunden; die Ergebnisse beider Wägungen verhalten sich also wie 1 : 0,983. Nach Rose's Untersuchungen hat die mechanische Zerkleinerung der Körper keinen Einfluß auf ihr wirkliches specifisches Gewicht, wie dieß bei fein zertheilten chemischen Niederschlägen allerdings der Fall ist; es kann daher die gefundene Gewichtsdifferenz nur auf Rechnung des Einschlusses von einem gasförmigen Körper in den Bohnerzen gesetzt werden. Bei Wägung ganzer Bohnen von concentrisch-schaliger Absonderung wird man daher immer ein zu niedriges specifisches Gewicht erhalten. Bei Erzen, welche diese Struktur nicht besitzen, wurde obige Erscheinung nicht beobachtet.

Im Allgemeinen schwankt das specifische Gewicht der Lettenerze zwischen 3,057 und 3,302 und mag im Mittel zu 3,17 angenommen werden.

Erwähnung verdient, daß die Bohnerze zuweilen schwefelkieshaltig sind, bis zu einem Grade, daß ihre hüttenmännische Benützung unmöglich wird. Bekanntlich führen auch Daubrée (Descr. géol. et minéral. du Dép. du Bas-Rhin, p. 286) und nach ihm C. Deffner (Württ. naturw. Jahresh. XV. 1859. S. 306) das Vorkommen von Schwefelkies in den

Bohnerzen des unteren Elsaßes an und Letzterer hat darauf seine Theorie der Bohnerzbildung mit gestützt.

Reste von Organismen sind bis jetzt auf den in Rede stehenden Bohnerzablagerungen nicht gefunden worden. Bei Biesendorf (Section Engen) sollen nach Schill und Achenbach zwar Haifischzähne vorgekommen sein, ob aber im Bohnerze selbst, ist nicht erwiesen. Dagegen finden sich lokal mehr oder minder häufig Jurakalkgerölle ein, ein Umstand, auf welchen in Verbindung mit dem Mangel an fossilen Resten einiges Gewicht gelegt werden darf, wenn man die große Aehnlichkeit, ja man darf sagen, die Uebergänge berücksichtigt, welche zwischen den Lagerstätten der Lettenerze und den auch im Gebiete der Section Mößkirch vertretenen Juranagelfluh- und Kugelsteinablagerungen (s. unten) bestehen und auf eine gleichzeitige, unter ähnlichen Umständen vor sich gegangene Bildung beider hinweisen. Als ein Beitrag zur Unterstützung dieser schon von Köchlin und Fraas (a. a. O.) geltend gemachten Ansicht möge an dieser Stelle noch ein Vorkommen Erwähnung finden, welches im Zeiler Thal (Section Engen) beobachtet wurde. Dort liegen in den Bohnerzen Knauer eines fleisch- bis ziegelrothen, feinsplittrigen Kalks, welcher mit zahlreichen größeren und kleineren Erzbohnen eingesprengt und in keiner Weise von den Knauer- oder Helicitenkalken zu unterscheiden ist, welche am Randen und im Höhgau den meerischen Grobkalk zu überlagern pflegen, den man für eine abweichende Ausbildung der Juranagelfluh zu halten berechtigt ist.

Ueber ein ähnliches Vorkommen von Süßwasserkalken mit Bohnerzen in den Lagerstätten der Franche-Comté und des Berri berichtet Thirria (Ann. des mines, 1851. XIX. 49 ff.).

In unmittelbarer Verknüpfung mit tertiären Geröllablagerungen befindet sich die Bohnerzlagerstätte an der sog. römischen Altstadt, Gem. Heudorf bei Mößkirch, welche durch ihre paläontologischen Einschlüsse berühmt, leider aber schon seit mehreren Jahren nicht mehr zugänglich ist.

Walchner hat in seiner Geognosie (2. Auflage, S. 843) ein Profil der Lagerstätte gegeben, welches der Vollständigkeit halber hierhergesetzt werden mag. Es folgen von oben nach unten:

4—6″ Sand mit einer einige Zoll starken Lage von Bohnerzen mit Sand, Geröllen und Haifischzähnen;

3′ 5″ Haupterzlage mit Quarzgeröllen, silberweißen Glimmerblättchen, Fragmenten von Molassesandstein, Granitgeschieben; darin Schnecken, Haifischzähne, Thierknochen und Versteinerungen jurassischen Ursprungs;

4″ Sandschiefer mit etwas Erz und einzelnen Kalksteinbrocken;

2′ Sand, wasserreich;

4″ Sandschiefer, ziemlich fest, braun, feinkörnig, aus eckigen Körnchen von weißem Quarz mit Bröckchen von Feldspath und silberweißen Glimmerblättchen bestehend, die blos durch sehr viel Eisenoxydhydrat verkittet sind;

2—4″ Sand;

Kalkstein-Conglomerat mit eingesprengtem Erz;

5′ Juranagelfluh-Gerölle mit Sand und Geschieben von Feuerstein und Hornstein.

Nach einer von Dr. Birnbaum ausgeführten Analyse besteht das Bohnerz von Heudorf aus:

Kieselsäure	17,00
Eisenoxyd	65,04
Thonerde	4,50
Phosphorsäure . . .	1,08
Wasser	12,23
	99,85

Die Bildung liegt also auf Juranagelfluh, umschließt aber merkwürdiger Weise, außer Petrefakten jurassischen Ursprungs, Unionen, Paludinen, Amphibien, Fischen 2c. zahlreiche Reste von Säugethieren, welche der ersten und zweiten Säugethierzone angehören und sich daher auf secundärer Lagerstätte befinden müssen.

Die Fürstlich Fürstenbergische Naturaliensammlung zu Donaueschingen, welche wohl die vollständigste Suite der Heudorfer Vorkommnisse besitzt, enthält davon folgende Arten:

Versteinerungen jurassischen Ursprungs:

Pentacrinus pentagonalis *Gf.*
Apiocrinus rotundatus *Schl.*
Terebratula insignis *Ziet.*
Nucula sp.
Arca 2sp.
Mytilus pectinatus *Sow.*
} in Eisenoxydhydrat umgewandelt.
Pleurotomaria, Steinkern.

Tertiärversteinerungen:

Cardium sociale *Kraus.*
Unio sp.
Anodonta sp.

Paludina varicosa *Bronn*, beide als in Eisenoxydhydrat umgewandelte Steinkerne.
Lamna denticulata *Ag.*
Sphaerodus irregularis *Ag.*, lose Pflasterzähne.
Pycnodus faba *H. v. Meyer*, drei auf Bohnerz sitzende Pflasterzähne.
Macrochelys (? Colossochelys) mira *H. v. Meyer*, 6. rechte Rippenplatte und ein Panzerfragment.
Plerodon crocodiloides *H. v. Meyer*, Zähne.
Dinotherium bavaricum *H. v. Meyer*, Backzähne.
„ minutum *H. v. Meyer*, „
Pachyodon mirabilis *H. v. Meyer*, „
Mastodon angustidens *Cuv.*, Backzähne und Mittelfußknochen.
Rhinoceros incisivus *Cuv.*, Backzähne, Axis- und Atlasfragmente.
„ minutus *Cuv.*, Backzähne und Unterkieferfragmente.
„ Goldfussii *Cuv.*, Backzähne und Fußgelenkfragmente.
Tapirus helveticus *H. v. Meyer*, Backzähne.
Hyotherium medium *H. v. Meyer*, Backzähne.
„ sp. (? Sömmeringii *H. v. Meyer*), Backzähne.
Palaeotherium medium *Cuv.*, Backzähne, Schneidezahn.
„ crassum *Cuv.*, Backzähne.
Anchitherium Aurelianense *Cuv.*, Backzähne.
Palaeomeryx Scheuchzeri *H. v. Meyer*, Backzähne.
Dorcatherium vindobonense *H. v. Meyer*, Backzahn, Unterkieferstück.
Cervus lunatus *H. v. Meyer*, Backzähne und Unterkieferfragmente.
„ sp. deßgleichen.
Wiederkäuer, hirschartiger: Backzähne, Rippenfragmente, Tibia, Phalangen, Calcaneen, Astragalen, Humerus- und Femurfragmente.
Chalicomys Jägeri *Kaup.*, Schneidezahn.
Harpagodon maximus *H. v. Meyer*, Backzähne.
Eckzähne von einem großen Fleischfresser und Mittelfußknochen von einem Raubthier, ähnlich dem Bären.

Außer den vorgenannten werden noch angeführt:
Ceriopora angulosa *Gf.* jurassischen Ursprungs.
Cidaris coronata *Gf.* „ „
„ nobilis *Gf.* „ „
„ glandifera *Gf.* „ „
Apiocrinus rosaceus *Schl.* „ „
Rhynchonella inconstans *Sow.* „ „
Lamna elegans *Ag.*
Oxyrhina Desori *Ag.*
Otodus macrotus *Ag.*
Trionix.
Emys?
Arionius servatus *H. v. Meyer.*
Halianassa Studeri *H. v. Meyer.*
Hippotherium?

Letztere Angabe von v. Alberti (Württ. Jahresh. IX. 1853. S. 81) ist wohl irrthümlich und beruht auf einer Verwechslung mit dem benachbarten Neuhausen; wenigstens haben Fraas, Quenstedt, Jäger, Herm. v. Meyer u. a. dieses Vorkommens in Heudorf nirgends gedacht, während es allerdings von Neuhausen angeführt wird, welches bekanntlich Einschlüsse aus allen drei Säugethierformationen enthält.

Was die relative Häufigkeit der Heudorfer Petrefakten anlangt, so steht Rhinoceros oben an, namentlich sind von Rh. incisivus Knochen und Zähne in außerordentlicher Menge vorhanden. Ihm folgen die Wiederkäuer, unter denen Cervus und Palaeomeryx sehr häufig, Dorcatherium vindobonense dagegen selten ist.

Spärlicher sind schon die Reste von Mastodon, Tapir, Palaeotherien und den schweinsartigen Thieren, sowie von Cetaceen, während Nager und Fleischfresser zu den Seltenheiten gehören.

Paludinenkerne stecken, namentlich im Sandschiefer, fast in jedem Stück; auch die Unionen scheinen vorzugsweise in diesem vorzukommen. Auch Lamna- und Crocodilzähne sind verhältnißmäßig häufig, die Pflasterzähne von Sphaerodus und Pycnodus mit ihrem schönen Schmelz aber sehr selten.

Die Säugethierzähne sind fast durchgehends außerordentlich gut erhalten, Email und Cämentsubstanz unverändert. Bei den Röhrenknochen, namentlich der größeren Thiere, die in der Regel so fest in die Erzmasse eingebacken sind, daß es nur selten gelingt, sie von ihrer Hülle zu befreien, enthält die braune, feste und harte Rinde noch viel phosphorsauren Kalk, während die zellige Marksubstanz vollständig in Eisenoxydhydrat umgewandelt ist.

Bemerkenswerth ist noch, daß die jurassischen Crinoideen, welche im Bohnerz liegen, keine Abrollung wahrnehmen lassen, sondern gerade so aussehen, wie die Exemplare, welche man im Gebiete des Corallenkalks oft in großer Anzahl auf den Feldern auflesen kann. An den Arcaceen, welche, wie erwähnt, ganz in Brauneisenstein umgewandelt sind, finden sich die

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

feinsten Streifen und Rippchen erhalten, so daß auch bei diesen nicht wohl an einen weiten Transport durch Fluthen gedacht werden kann.

Das Auftreten der Felsenerze ist, wie bereits erwähnt, theils an die wohlgeschichteten Deltakalke geknüpft und folgt mit diesen dem Nordrande der Alb (Bachzimmern, Eßlingen, Ringingen, Salmendingen, Melchingen), theils vertheilt es sich auf das breite Plateauland, welches die Massenkalke zu beiden Seiten des oberen Donaulaufs einnehmen.

Für die Ablagerung in Spalten, wie sie in ausgezeichneter Weise bei Frohnstetten, am Mong bei Salmendingen, an der Burghalde bei Melchingen u. a. O. vorkommt, findet sich in dem untersuchten Gebiete nur ein deutliches Beispiel. Bei Eßlingen an der steilen Steig von da nach Ippingen, ist eine mit sandigem Thon und Bohnerzen erfüllte, fast senkrecht niedersetzende Spalte vom Streichen h. 3 durch einen jetzt wieder größtentheils verfallenen Stollen aufgeschlossen worden, nachdem dieselbe vorher schon auf dem Plateau des Gebirgsrückens durch Tagbau ausgebeutet worden war. Am Ausgehenden findet man in der Spalte einen braunen klaren Sand, der aus sehr kleinen Böhnchen von Brauneisenstein, Kalk-, Thon- und Quarzbröckchen mit Beimengung von Humus besteht. Das Nebengestein ist stark gebleicht, corrodirt und mit Bohnerz eingesprengt.

Im Heusack, im Flaschenhölzle, am Roßberg nordöstlich vom Lindenhof, und oben am Bruckenthäle, sämmtlich zwischen Bachzimmern und Eßlingen gelegen, sowie am Kohlberg und oberhalb des Schweizerthals, am Rubenberg zwischen Bachzimmern und Amtenhausen, liegen theils vereinzelt, theils in Gruppen beisammen eine Anzahl Bohnerzgruben, die auf kleinen unregelmäßigen Kesseln von geringer Tiefe betrieben worden sind. Am Roßberg gruppiren sich dieselben zu 2, 3 oder 4 nach Linien, die etwa das Streichen h. 11 bis 12 einhalten; an den anderen Punkten ist auch von einer solchen Art regelmäßiger Anordnung nichts wahrzunehmen. Die dunkelbraunen, glänzenden, häufig sehr flachen Bohnen, in der Regel ohne concentrisch-schalige Zusammensetzung, im Innern aber nicht selten porös, zuweilen in schaligem oder drusigem Thoneisenstein eingebacken, liegen in bräunlichgelbem sandigen Thon. In einem solchen Thoneisensteinknollen wurde eine Serpula, ähnlich S. Deshayesi, gefunden; sandige fossile Reste sind aus den genannten Ablagerungen jedoch nicht bekannt.

Aeußerst arm an solchen sind auch die vereinzelten Ablagerungen, welche sich in den Massenkalk der Section Mößkirch einsenken. Bisher sind daraus durch die Untersuchungen Jägers nur Zähne von Rhinoceros incisivus und minutus aus Bohnerzgruben von Thiergarten und Schmeien bekannt geworden, während das nahe Frohnstetten einen ganz außerordentlichen Reichthum von Paläotherien- und Anoplotherienresten geliefert hat und auch weiter nordöstlich in den den unserigen ganz analogen Lagerstätten von Behringendorf und Langenenslingen eine gar nicht unansehnliche Ausbeute an Knochen von den sonst so seltenen Nagern und Fleischfressern, sowie von Wiederkäuern und Paläotherien gemacht worden ist. Die über diese Lokalitäten in den Arbeiten von Fraas, Jäger, Quenstedt und Achenbach niedergelegten Beobachtungen an dieser Stelle zu wiederholen, erscheint überflüssig.

Ueber die mineralogische Beschaffenheit der Felsenerzlagerstätten in den Umgebungen von Mößkirch und Stetten kann früheren Beschreibungen bei dem Umstande, daß die meisten Gruben schon seit Jahren wieder aufgelassen und verschüttet sind, nichts wesentlich Neues hinzugefügt werden.

Gelber und brauner sandiger Thon mit Bohnerz von dichter, selten schaliger Struktur, Knollen von Braun-Thon- und erdigem Rotheisenstein, Kalkgeschieben und Feuersteinkugeln füllen die kessel-, trichter- oder höhlenartigen Räume aus, deren unregelmäßige Gestalt, deren zerfressene Wände deutlich genug dafür sprechen, daß sie ihre Entstehung einer langsamen Ausnagung durch kohlensäurehaltige Wasser verdanken; in kleinerem Maßstab wiederholt sich ja diese Erscheinung überall, wo Massenkalke zu Tage treten. Die Knollen und Kugeln von gelblichem Hornstein oder grauem Feuerstein enthalten nicht selten einen Kern von dunkelgrauem Feuerstein, der in blaulichen Chalcedon übergeht, und sind am Umfang auf mehrere Linien Dicke zu weißem Kieselmehl zersetzt. Solche Feuersteinkugeln finden sich weder in den Bohnerzlagerstätten der Deltakalke, noch in jenen der Krebsscheerenplatten, sondern ausschließlich in denen der Massen- und Kieselkalke; sie müssen daher aus dem unmittelbaren Nebengestein der Bohnerze in diese hineingelangt sein, in Folge eines langwierigen chemischen Angriffs der Kalkwände.

Dem nämlichen auflösenden Prozeß dürften auch die nicht selten vorkommenden Massen von braunem stängligem Kalkspath ihr Dasein zu danken haben, welche die Wände des Nebengesteins bekleiden und mit diesem fest verwachsen zu sein pflegen.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Das spezifische Gewicht der Felsenerze schwankt zwischen 3,1 und 3,4 und mag im Durchschnitt 3,3 erreichen. Es wäre nach den oben gemachten Mittheilungen jedoch denkbar, daß das höhere Gewicht der Felsenerze gegenüber dem der Lettenerze nur ein scheinbares sei und auf dem gewöhnlichen Mangel concentrisch-schaliger Struktur beruhe, während diese bei den Lettenerzen, wo sie in der Regel vorkommt, capillare Zwischenräume bedingt, in Folge deren das durch Wägung gefundene Gewicht etwas unter dem wirklichen oder normalen zurückbleibt.

Zur Vervollständigung der oben bereits mitgetheilten statistischen Notizen über die Bohnerzgewinnung möge hier noch folgendes Platz finden.

Das Durchschnittsgewicht eines Kübels Bohnerze à $1\frac{1}{9}$ bad. Kubikfuß kann zu 110 Pfd. angenommen werden; das Durchschnittsgewicht der Emminger und Liptinger, sowie der Frohnstetter und Ringinger Erze ist höher, das der Langenhardter, Kreenheinstetter, Leibertinger niederer als der Gesammtdurchschnitt. Das durchschnittliche Ausbringen an Roheisen aus 1 Kübel Erz betrug in der Betriebszeit $18^{50}/_{51}$ bis $18^{61}/_{62}$ bei dem Hüttenwerk Thiergarten 31,238 Pfd., bei Bachzimmern, wo jedoch auch viel Linsenerze verhüttet wurden, 29,458 Pfd., bei Zizenhausen in der Zeit von $18^{50}/_{51}$ bis $18^{58}/_{59}$ 31,922 Pfd.

Der Werth der Förderung in den verschiedenen Revieren und Zeiträumen beziffert sich wie folgt:

Revier Bachzimmern $18^{60}/_{61}$—$18^{62}/_{63}$:
3035 fl. 14 kr. oder per Kübel 15,19 kr.

Revier Emmingen ab Egg 1850—62:
268,619 fl. 29 kr. oder per Kübel 21,678 kr.

Revier Hattingen-Biesendorf 1850—62:
61,429 fl. oder per Kübel 21,736 kr.

Revier Liptingen-Honstetten 1850—59:
207,139 fl. 13 kr. oder per Kübel 19,706 kr.

Revier Mößkirch-Stetten 1859—62:
27,115 fl. 19 kr. oder per Kübel 19,519 kr.

Hohenzollern'sche Lande 1850—62:
169,512 fl. 49 kr. oder per Kübel 24,624 kr.

Im Ganzen wurden an Bohnerzen zu den 3 Hüttenwerken Bachzimmern, Zizenhausen und Thiergarten in der Zeit von 1850 bis 1862

2,051,613¼ Kübel

geliefert und dafür

736,851 fl. 4 kr.

oder per Kübel 21,55 kr. bezahlt.

In Bachzimmern wurden von 1850—1862

914,188 Kübel Bohnerze,
13,364 „ Felsenerze,
119,141 „ Linsenerze,
1,573 „ Kinzigthaler Brauneisensteine,

1,048,266 Kübel

verhüttet und daraus

308,797,74 Ctr. Roh- und Gußeisen

erzeugt.

Das Hüttenwerk Thiergarten verschmelzte in der nämlichen Zeit

671,771⅜ Kübel Bohn- und Felsenerze

und stellte daraus

209,843,94 Ctr. Roh- und Gußeisen dar.

In Zizenhausen endlich wurden von 1850 bis 1859

655,847 Kübel Bohnerz,
253½ „ Linsenerz,

655,100½ „ Erz

zugute gemacht, welche

209,114,52 Ctr. Roh- und Gußeisen

lieferten.

Die gesammte Roheisenproduktion der 4 Hochöfen von Bachzimmern, Zizenhausen und Thiergarten in dem Zeitraum von 1850—1862 beläuft sich daher auf

727,756 Ctr. 20 Pfd.,

die einen ungefähren Werth von 3½ Millionen Gulden darstellen.

Außer den genannten haben aber auch die Hüttenwerke Ludwigsthal und Lauchertthal, sogar Pforzheim und in früheren Zeiten die Hochöfen von Ippingen, Kriegerthal, Kirchthal, Blumberg, ja sogar Eberfingen, Albbruck, Hausach und Hammereisenbach zum Theil ihre Erze aus dem etwa 27 □Meilen großen Bohnerzgebiet zwischen Engen und Melchingen bezogen, und erwägt man nun, daß diese Eisenindustrie seit der Mitte des 17. Jahrhunderts in ununterbrochenem, mehr oder minder schwunghaftem Betriebe gestanden hat, so leuchtet die technische und volkswirthschaftliche Bedeutung der Bohnerzlagerstätten genugsam ein. Jetzt sind allerdings die Akten über den Bohnerzbergbau so gut wie geschlossen; er ist größtentheils schlafen gegangen, seit das Holzkohleneisen der Concurrenz des Steinkohleneisens unterlegen ist und die rheinisch-westphälische Massenproduktion unsere Hochöfen bis auf einen einzigen kalt gelegt hat.

Auch die Geologie hat Ursache, dieß zu beklagen; sie hat ihrerseits die Akten über die Natur dieser

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

merkwürdigen Ablagerungen, und namentlich über Entstehung und Alter derselben noch nicht geschlossen und das Erliegen unserer Bohnerzgruben beraubt sie einer der ergiebigsten Quellen, aus welchen sie ihre Beobachtungen bisher geschöpft hat.

Daß die Bohnerze nicht alle einer und derselben Periode der Tertiärzeit angehören, sondern daß die Bedingungen zu ihrer Bildung einen großen Theil der Tertiärzeit hindurch oder wenigstens in verschiedenen Perioden derselben wiederholt bestanden haben, scheint kaum bezweifelt werden zu können.

Die übereinstimmenden Faunen von Frohnstetten und Egerkingen zeigen, wie schon in der Zeit des oberen Eocen gleichzeitig mit dem Gyps von Aix und Montmartre die Bildung der Bohnerze begonnen hat. Nachträglich mögen diese Ablagerungen über Wasser gekommen, erodirt und in die Spalten der felsigen Kalkküste des Tertiärmeeres gespült worden sein.

Die Bildung aber setzte sich in die miocene Zeit hinein fort; dieß geht aus dem Erscheinen des Dinotherium giganteum in dem die Frohnstetter Bohnerze bedeckenden Thon und aus der Mischung von Thierresten der ersten und zweiten Säugethierperiode in den Ablagerungen von Heudorf und Neuhausen hervor; beide befinden sich allerdings auch nicht mehr auf ursprünglicher Lagerstätte, sondern sind später von dieser losgerissen worden und an ihre jetzige Stelle gelangt, und zwar in verschiedenen Zeiten, denn Neuhausen umschließt auch noch Thiere der dritten Säugethierzone (Rhinoceros tichorhinus, Elephas primigenius, Equus), welche Heudorf gänzlich fehlen.

Die verhältnißmäßig geringe Anzahl von Bohnerzlagerstätten, aus welchen fossile Reste überhaupt, namentlich aber solche aus den Anfängen der Tertiärperiode bekannt sind, verglichen mit der großen Verbreitung derjenigen Ablagerungen, welchen Tertiärversteinerungen gänzlich oder beinahe ganz fehlen, scheint darauf hinzuweisen, daß in der Zeit des Eocens und unteren Miocens die Bildung von Bohnerzen durch besondere, nur lokal gegebene Bedingungen hervorgerufen wurde, während in der zweiten Hälfte der Tertiärzeit viel allgemeinere, an einem ausgedehnten Küstenstrich gleichzeitig vorhandene Verhältnisse die Ursache der Bohnerzbildung waren. Daraus ergibt sich auch mit Wahrscheinlichkeit, daß die Entstehungsweise der Bohnerze nicht immer die nämliche gewesen sein mag. Sümpfe an der Meeresküste, in welchen kohlensäurereiche Eisenquellen aufstiegen, mögen wohl die Bildungsstätte der Bohnerze von Frohnstetten u. a. O. und das Grab der Thiere gewesen sein, deren Knochenreste uns in ihnen erhalten worden sind. Anders bei den zahlreichen und weit verbreiteten Ablagerungen, welche fast gänzlich leer an organischen Einschlüssen, mit den eisenschüssigen Thonen der daran eben so armen Juranagelfluh- und Geröllablagerungen durch Uebergänge verknüpft, gleichzeitig mit dieser und unter analogen Umständen gebildet zu sein scheinen. Hier deutet Alles auf eine See- oder Sumpferzbildung, die eine sehr lange Zeitperiode hindurch jedenfalls unter ganz anderen Einflüssen, als dem eisenhaltiger Gasquellen, vor sich ging.

Daß ein großer Theil dieser Ablagerungen später, sei es durch Diluvialfluthen, sei es durch den langsamen Prozeß der Erosion, wieder weggeführt wurden, ist wohl eben so wahrscheinlich, als daß ein Theil des Weggeführten an zweiter Lagerstätte wieder zur Ruhe kam. Allein das Vorhandensein wirklich diluvialer, d. h. in der Diluvialepoche entstandener, nicht blos umgelagerter Bohnerze ist auf der Alp bis jetzt noch nirgends nachzuweisen gewesen; es scheint vielmehr, daß unsere Bohnerzbildungen ausschließlich der Tertiärzeit angehören. Mit dem Rückzug des Tertiärmeeres und mit der Ausfüllung des alten Seegrundes durch mächtige Geschiebemassen hörten auch die Bedingungen auf zu existiren, unter denen jene Bildung vor sich gegangen war.

Die Juranagelfluh, welche in der Section Engen mit großer Verbreitung auftritt, erscheint am Südrande der Section Möhringen, am Hinterberg, Grünenberg und Jenung nur als der nördliche Ausläufer der vielzerschlitzten Parthie, welche in den Umgebungen von Hattingen und Emmingen ab Egg die jurassischen Plattenkalke bedeckt und sich am Mühleboll, Oberhardt, Buchen, Hinterberg und Grünenberg über 2800 Fuß Meereshöhe erhebt.

Im Gebiete der Section Mößkirch bildet die Juranagelfluh zerstreute Ablagerungen, von denen die größeren bei Thalheim und Altheim, und bei Stetten a. k. M., kleinere bei Buchheim, am Kohlbetter Hof und in der nächsten Umgebung der Heudorfer Erzgrube (hier, wie erwähnt, als Liegendes der Bohnerzlagerstätte) liegen.

Außerhalb der Landesgrenze erscheinen aber auch noch zwischen Frohnstetten und Straßberg, zwischen Neuhaus bei Blätteringen und Winterlingen, sowie endlich zwischen Billafingen und Inneringen größere zug- und strichweise, unter sich parallele Ablagerungen, welche den oben genannten vollkommen analog sind.

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

In den Umgebungen von Engen ist die Juranagelfluh vorherrschend als ein festgelagertes Conglomerat von Geröllen des weißen Jura mit solchen von Lias- und Braunjuragesteinen und von Quarz ausgebildet, dessen kalkigsandiges Bindemittel häufig als ein weicher, feinkörniger Kalksandstein in Schweifen und Lagern ausgeschieden ist und worin lokal dunkle Thone mit bituminösem Holz eingelagert sind. Diese Art der Ausbildung tritt schon in der Umgegend von Hattingen und Emmingen, noch mehr aber in dem Gebiet der Sectionen Möhringen und Mößkirch, gegen eine andere zurück, bei welcher die gelblichweißen, wohlgerundeten, fast ausschließlich aus dem weißen Jura der unmittelbaren Nachbarschaft entnommenen Gerölle in einem röthlichgelben oder rothbraunen, eisenschüssigen, lockeren Lehm eingebacken sind; die Meteorwasser haben vielfach diesen Lehm fortgeführt und es sind die Gerölle, von den Bewohnern Kugelsteine genannt, lose zurückgeblieben; die Felder sind zuweilen so dicht damit besäet, daß von eigentlichem Boden nichts mehr zu sehen ist; der Waldbau hat aus leicht begreiflichen Gründen solches Terrain soviel als möglich vermieden.

An den Grenzen mischen sich die Kugelsteine mit Bruchstücken und unvollkommen abgerundeten Geschieben der sie unterlagernden Jurakalke so allmählig, daß die Grenzbestimmung eine ziemlich mißliche Sache ist; die blendend weiße Farbe, mit welcher häufig diese Bruchstücke und Geschiebe gegen die gelben Gerölle der Nagelfluh abstechen, kommt dabei einigermaßen zu Hilfe.

Man könnte bei dem jugendlichen Charakter, den diese Kugelsteinablagerungen tragen, wohl in Zweifel gerathen, ob dieselben in der That tertiär seien; allein die wirkliche subjurassische Nagelfluh läuft auch bei Engen in die Kugelsteinablagerungen aus und bei Emmingen und Mauenheim, wie bei Altheim treten in den letzteren Einlagerungen auf, in welchem die Juragerölle durch kalkigsandiges Bindemittel zu einer festen Nagelfluh verkittet sind, oder es scheiden sich, wie am Rabenhof und Hinterberg, weiche feinkörnige Sandsteine aus, ganz so, wie es bei der fest gelagerten Juranagelfluh der Fall ist.

Die Kugelsteinablagerungen sind daher ohne Zweifel mit dieser identisch und nur eine modificirte Ausbildung derselben.

Diese aber ist mit dem miocenen Grobkalk des Höhgaus, namentlich bei Mauenheim und Thengen, in solcher Weise verknüpft, daß man diesen letzteren lediglich wieder als eine abweichende Ausbildung der Juranagelfluh zu betrachten berechtigt ist. Bei allen Grobkalkablagerungen des Höhgaues, ebenso bei jenen am Randen, an der Länge und bei Bachzimmern sieht man den Grobkalk Jurakalkgerölle aufnehmen, welche nach oben lokal so häufig werden, daß der marine Kalk nur noch als Bindemittel der Gerölle erscheint. Darüber liegen gewöhnlich, theils als Knauer in rothem Thon eingebettet, theils in einer festen Schicht jene eigenthümlichen, harten, rothen Süßwasserkalke, theils mit Steinkernen von Helix (Aulfingen, Randen, Bachzimmern), theils ohne solche, welche den Heliciten-mergeln der Schweiz entsprechen und, wie erwähnt, auch mit den Bohnerzthonen der Emminger Hardt auftreten. Bei Thengen und Blumenfeld liegt der Grobkalk ganz unzweifelhaft zwischen Juranagelfluh und bei Mauenheim ist sogar ein wiederholter Wechsel von marinem Kalk und Juranagelfluh zu beobachten.

Da in dem untersuchten Gebiete selbst Anhaltspunkte zur Beurtheilung des Alters der Juranagelfluh und ihres Verhältnisses zum miocenen Grobkalk fehlen, so erscheint es zweckdienlich, zur Ergänzung der vorstehenden Bemerkungen das Profil der Mauenheimer Ablagerung hier aufzunehmen. Es folgen hier von oben nach unten:

1) Kugelsteine;
2) 1′ hartes, rothes Kalkconglomerat;
3) 5″ grünlichgraue Mergel mit Kalkgeröllen;
4) 3—4′ feste Juranagelfluh mit viel kalkigem Bindemittel;
5) 5″ grünlichgraue Mergel mit Schmitzen von feinkörnigem Sandstein;
6) 6′ meerischer Grobkalk, eine Muschelbreccie mit sandigkalkigem Bindemittel, darin vorzugsweise Ostrea gryphoides *Ziet.*, Pecten palmatus und Burdigalensis, Tapes vetula, Steinkerne von Cardium, Venus, Cytherea, Cardita und Turritella. Die ganze Bank ist reich an Quarzkörnern, sowie an größeren und kleineren Kalkgeröllen, die besonders an der Basis und in der Mitte der Schicht zu einem Conglomerat zusammengehäuft sind. Gegen O. läuft der Grobkalk in bunte Mergel mit Kalkknauern und Grobkalkschweifen aus;
7) 3′ grauer oder bräunlichgelber, feiner Sand mit einzelnen Kalkgeröllen, die besonders an der oberen Grenze der Schicht liegen;
8) 10′ Lehm mit Kalkgeröllen (Kugelsteine), gelb, sandig;
9) 6′ Grobkalk, spitzwinklig abgesondert, sehr sandig, mit Haifischzähnen (Oxyrhina hastalis

Lamna contortidens), Steinkerne von Turritella, Conus und einer sehr großen Avicula;
10) 15′ Lehm mit Kalkgeröllen;
11) Juranagelfluh mit Sandsteinausscheidungen.

Ein ähnliches Lagerungsverhältniß, wie dieses, welches über die Stellung der Juranagelfluh keinen Zweifel läßt, findet sich auch in den Steinbrüchen beim Dorf Zimmerholz (Section Engen). Dort folgt über den Krebsscheerenplatten zunächst grünlichgrauer, sandiger Thon und dann 12′ mächtig spitzwinklig abgesonderter Grobkalk, reich an Haifischzähnen, Pecten palmatus, burdigalensis und solarium, Ostrea caudata, cyathula und cymbularis, Arca diluvii und Steinkernen von Cardium und Veneraceen. Er wird von 10′ grünlichgrauem, thonigem Molassesand bedeckt, dem nach oben 5—7′ bräunlichgelber Thon mit Kalkgeröllen folgt. Dieser wird von rothem Thon mit Kalkknauern und hartem, rothem Süßwasserkalk überlagert. Darüber folgt nun abermals Grobkalk, der nach oben in einen feinkörnigen Sandstein übergeht und so unmittelbar von Juranagelfluh bedeckt wird.

Zu alledem kommt nun noch der bereits an einem anderen Orte (Jahrbuch 1865 S. 833) berichtete Umstand, daß an der Eisenhardt bei Hattingen die Juranagelfluh mit Schalen der Ostrea gryphoides, dieser für den miocenen Muschelsandstein und Grobkalk des Randens und Höhgaues so bezeichnenden Versteinerung, ganz erfüllt ist. Unmittelbar über dem obersten Juraoolith liegt eine 5—10′ mächtige, von weißen Juragerollen erfüllte Bank rothbraunen Lehms. Die unterste, etwa 1½ Fuß dicke Schicht enthält zahllose Schalen und Schalentrümmer von Ostrea gryphoides. Meist sind die Schalen vereinzelt, wohl erhalten oder abgerollt und zertrümmert, doch finden sich auch Exemplare, bei denen beide Klappen noch mit einander verbunden sind. Die erst neuerdings entblößten Oolithplatten, welche die Unterlage bilden, zeigen deutliche Spuren der Einwirkung von Gewässern, doch fehlen die sonst so gewöhnlichen festsitzenden Strandbewohner und die Löcher von Bohrmuscheln. Die Austern selbst sind offenbar beigeschwemmt, wenn gleich, wie der Erhaltungszustand beweist, aus keiner großen Entfernung, denn keine einzige ist auf dem Juraoolith festgewachsen.

Nach alledem scheint die Juranagelfluhe eine mit dem marinen Grobkalk gleichzeitige Bildung zu sein, welche in demselben Meer, aber unter verschiedenen lokalen Verhältnissen abgelagert wurde und ihre Entstehung wahrscheinlich einer heftigen Brandung an einer steilen felsigen Küste verdankt. Die runde, kugelige Form der Gerölle spricht für diese Annahme, denn wäre die Juranagelfluhe eine Deltabildung an der Mündung großer Ströme, so dürften die charakteristischen flachen und keilförmigen Flußgeschiebe nicht darin fehlen.

Genau so, wie an der Eisenhardt, tritt auch am Württemberger Hof (zunächst dem Aichhalder Hof, südlich von Tuttlingen) Juranagelfluh mit zahlreichen Ostrea gryphoides auf, so daß obiges Vorkommen nicht als ein vereinzeltes betrachtet werden kann.

Die Mächtigkeit der Juranagelfluhe ist im Allgemeinen gering und beträgt häufig nur 5 bis 6 Fuß, an manchen Stellen, namentlich in der Section Engen, nehmen ihre Ablagerungen jedoch an Mächtigkeit beträchtlich zu.

Miocener Muschelsandstein und Grobkalk finden sich in dem untersuchten Gebiete, stehen übrigens hier nicht in unmittelbarer Verbindung mit Juranagelfluh.

Der Muschelsandstein tritt vielmehr mitten in dem ausgedehnten Gebiet, welches die diluvialen Geröllablagerungen im südlichen Theile der Section Mößkirch und einem großen Theile der Section Stockach einnehmen, inselartig in Form kleiner Buckel auf, welche aus dem umgebenden Geröllland hervorragen und schon deßhalb Anlaß zur Anlegung von Steinbrüchen gegeben haben.

In dem hohenzollerischen Orte Waldbertsweiler sind nahe bei dem Wirthshaus unter einer Decke von Sand und alpinen Geröllen 16° in W. geneigte Schichten eines kleinkörnigen, gelblichgrauen Sandsteins entblößt, welcher aus graulichweißen bis lichtgrauen, etwas trüben Quarzkörnern mit bräunlichgelbem, kalkigem Bindemittel besteht und mit schwachen Bänken grünlichgrauen mergeligen Sandes abwechselt. Die Fürstl. Naturaliensammlung zu Donaueschingen besitzt aus diesen Schichten außer dem Kopf eines Oberarmbeins von einem Wiederkäuer:

Mastodon angustidens *Cuv.*, Backzahnfragmente.
Halianassa Studeri *H. v. Meyer*, Rippenfragmente.
Carcharias verus *Bl.*
„ Escheri *Ag.*
Lamna cuspidata *Ag.*
„ contortidens *Ag.*
„ denticulata *Ag.*
Oxyrhina hastalis *Ag.*
„ Desori *Ag.*
Balanus tintinnabulum *L.*

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg

Ein anderer kleiner Bruch befindet sich südlich Rengetsweiler neben der Straße von Klosterwald nach Krauchenwies; die Verhältnisse sind hier die nämlichen, wie in Waldbertsweiler, doch ist der Sandstein grobkörniger und lockerer als dort; von Versteinerungen wurden darin Fragmente kleiner Haifischzähne, Steinkerne von Muscheln und Schnecken und eine Cellepora globularis *Bronn.* gefunden.

Den besten Aufschluß gewährt ein zur Zeit noch in Betrieb stehender Steinbruch, nahe östlich bei dem Dorf Rengetsweiler.

Zuoberst liegt hier eine 6′ mächtige Schicht von röthlichgelbem, weichem und losem glimmerigem Sand, der nach unten in einen grobkörnigen lockeren Sandstein mit gelblichgrauen Mergelschweifen übergeht, worin sich nur erst spärlich Versteinerungen einfinden. Tiefer nimmt das Bindemittel mehr und mehr überhand, es entsteht ein ziemlich fester, gelblichgrauer, feinkörniger Kalksandstein, in welchem Körner von graulichem Quarz, kleine Gerölle von gelblichem Quarz und Gesteinsbruchstückchen mit zertrümmerten Muschelschalen durch gelblichen, sandigen Kalk zusammengekittet sind. Zuunterst überwiegt das Bindemittel sogar; es hat sich ein lichtgelblichgrauer Kalkmergel herausgebildet, der nur noch sehr kleine graue Quarzkörnchen, kleine Quarzgerölle und eine außerordentliche Menge meist schlecht erhaltener Steinkerne und Abdrücke von Pectunculus, Venus, Cytherea, Cardium, Cerithium (plicatum? und margaritaceum?), Turritella, Natica, zerbrochene Schalen von Pecten und Zähnchen von Lamna contortidens umschließt. In den Steinkernen von Pectunculus findet man, wenn man sie aufschlägt, öfters solche von Gasteropoden eingeschlossen.

Das Gestein liefert einen brauchbaren, jedoch nicht sehr festen Baustein.

Die geschilderten Ablagerungen stimmen, wie man sieht, in ihrem geognostischen und paläontologischen Charakter vollkommen mit dem Muschelsandstein der Umgebungen des Bodensees überein, welche mit den Grobkalken des Höhgaus und den Muschelsandsteinen von Aargau, Zürich, St. Gallen und Belpberg Karl Mayers helvetische Stufe bilden.

Dagegen ist der Grobkalk, welcher eine weit gegen NW. vorgeschobene isolirte Ablagerung auf dem Plateau zwischen Bachzimmern und Eßlingen bildet etwas abweichend entwickelt und schließt sich paläontologisch eng an die Bildungen vom Klausenhof am hohen Randen, von Epfenhofen, Lindenbühl bei Blumberg an, mit welchen auch jene an der Länge (Kohlsteig bei Riedöschingen, Rehlachen bei Aulfingen), sowie die von Winterlingen auf der württembergischen Alb übereinstimmen. Dr. Karl Mayer zählt diese Ablagerungen zu der dem Littorinellenkalk von Mainz und Wiesbaden entsprechenden oberen Abtheilung seiner Mainzer Stufe.

Der Grobkalk von Bachzimmern liegt zu beiden Seiten des oberen Ameisenthales in den Walddistrikten Lindenhölzle und Oberhagenen (nicht Heiligenhau, wie auf der Karte angegeben ist, nicht am Leutzenfeld bei Immendingen, wie Dr. Schill [Tertiär- und Quartärbildungen am Bodensee und im Höhgau 1858 S 104.] angibt). Im Lindenhölzle, an dem Weg, der vom Lindenhäusle nach Möhringen hinabführt, liegen längst verfallene Brüche, aus denen z. B. das Material zu dem wohlerhaltenen schönen Thurm der Kunzenburg bei Eßlingen stammt; im Weg selbst steht die Bildung noch an und läßt sich in Bruchstücken über das Ameisenthal nach Oberhagenen verfolgen, wo etwa 500 Schritt oberhalb des Möhringer Thals an einem von der großen Planie ablaufenden Stellweg zwei Brüche sich befinden, die noch in neuerer Zeit betrieben worden sind und vorzugsweise zu Wasserbauten (Turbinenradstube in Bachzimmern, Möhringer Mühle u. a. m.) ein vorzügliches Baumaterial geliefert haben.

Die Bildung ruht — wie es scheint unmittelbar — auf den regelmäßig geschichteten Quaderkalken und besteht, selbst in den feinkörnigsten und kompaktesten Abänderungen, aus einem Haufwerk von Muscheltrümmern, Conchylienschalen und Steinkernen von Gasteropoden, die durch röthlichweißes oder gelbliches, sehr krystallinisches, kalkiges Bindemittel verkittet sind. Je weniger Bindemittel, desto lockerer, cragartiger erscheint das Gestein, besonders wenn es einen leichten Ockerüberzug trägt. In den feinkörnigen, sehr harten Abänderungen überwiegt scheinbar das Bindemittel derart, daß man fast ein homogenes Gestein vor sich zu haben glauben könnte; allein das bewaffnete Auge erkennt auch hier die unendlich vielen, winzig kleinen Muschelfragmente, aus denen das Gestein zusammengesetzt ist.

Gerade die feinkörnige Varietät ist es, welche hier, wie auch anderwärts, stellenweise sehr zahlreiche, kleine und sehr kleine Juragerölle einschließt, wodurch ein Uebergang in wirkliche Juranagelfluh vermittelt wird; bemerkenswerth ist auch das Vorkommen kleiner Bohnerzkörner in derselben, in Bezug auf welches daran erinnert werden mag, daß Achenbach (Geogn. Beschr.

von Hohenzollern, 1857. S. 98) auch von dem, unseren Randener und Bachzimmer'schen Ablagerungen höchst wahrscheinlich ganz analogen brakischen Kalk von Harthausen an der Scheer erwähnt, daß derselbe mit zahlreichen hirsekorn- bis erbsengroßen Bohnerzen eingesprengt sei.

Die fossilen Reste unseres Grobkalkes sind meist schlecht erhalten, die Steinkerne der Gasteropoden sind hohl, sehr zerbrechlich und bestehen aus schneeweißem Kalkspath.

In der Donaueschinger Sammlung liegen:

Lamna cuspidata *Ag.*
Melanopsis citharella *Merian.*
Nerita Laffoni *Mer.*
Columbella curta *Bell.*
Turritella turris *Bast.*
Cerithium 2spp.
Murex trunculus *L.*
Conus Mercati *Bron.*
Littorinella sp.
Patella sp.
Ostrea undata *Lam.*
„ caudata *Münst.*
„ cyathula *Lam.*
Chama gryphoides *L.*
Pecten scabrellus *Lam.*
Arca umbonata *Lam.*
„ diluvii *Lam.*
Tapes vetula *Bast.*
Cyathina sp.

Außerdem werden angeführt:

Mastodon angustidens *Cuv.*
Notidanus primigenius *Ag.*
Oxyrhina hastalis *Ag.*
Balanus sulcatus *Lam.*
Pecten burdigalensis *Lam.*
„ solarium *Lam.*
Cardium aculeatum *Lam.*
Ostrea gryphoides *Ziet.*

Hierüber finden sich in den geröllreichen Abänderungen zahlreiche Steinkerne von Helix; die meisten kleinen scheinen zu H. rugulosa *Ziet.*, die selteneren großen zu H. sylvestrina *Ziet.* zu gehören. Dieselben kommen auch am Randen, im Epfenhofer Loch, am Lindenbühl und an der Rehlachen zahlreich vor und vollenden die paläontologische Uebereinstimmung, welche zwischen allen diesen Ablagerungen besteht.

Das entschiedene Uebergewicht, welches die Einschaler in diesen „Citharellenkalken" besitzen, unterscheidet diese paläontologisch sehr bestimmt von dem Grobkalk und Muschelsandstein des Höhgaues, in welchen die Gasteropoden geradezu zu den Seltenheiten gehören. Man könnte nun wohl annehmen, daß dieß nichts anderes als abweichende Facies einer gleichzeitigen Strandbildung seien; allein es sprechen auch noch andere Gründe für ein höheres Alter der Citharellenkalke.

Schon ein oberflächlicher Blick auf die zonenweise Vertheilung und die Höhenverhältnisse der miocenen meerischen Ablagerungen unserer Gegend genügt, um verschiedene Strandlinien des nördlichen Molassemeergestades zu erkennen. Die äußerste dieser Linien folgt in geringer Entfernung der höchsten Erhebung unseres Jura und wird durch die Punkte Klausenhof (2750′), Epfenhofer Loch (2550′), Biesenthal (2520′), Vorderbuchberg (2490′), Lindenbühl (2480′), Kohlsteig (2660′), Rehlachen (2650′), Bachzimmern (2750′), und Winterlingen (2630′) bezeichnet. Eine zweite — Nidelthal, Eck, Mauenheim — hat eine mittlere Erhebung von 2400′ und hält ostwestliche Richtung ein. Die dritte, welche bemerkenswerther Weise mit dem Hauptzuge der muldenförmigen Bohnerzablagerungen zusammenfällt, wird bezeichnet durch Uttenhofen (2150′), Zimmerholz (2180′), Schöpfloch (2200′), Waldbertsweiler (2180′), Rengetsweiler (2220′). Eine vierte beginnt bei Thengen (2050′) und geht über Blumenfeld (2050′), Nellenburg (2030′), Berlingen (2120′), Mindersdorf (2200′) nach Pfullendorf (2150′) und Hausen im Andelsbach (2075′). Eine fünfte scheint bei Billafingen in etwa 1900′ angedeutet zu sein; eine sechste endlich läuft von Altorf bei Thengen nach dem Weiherhof bei Stockach und von da über Sipplingen, Hödingen, Bambergen nach Hohenbodmann in einer mittleren Erhebung von 1800′. Die verschiedenen Strandlinien, bezw. die denselben entsprechenden Zonen unserer marinen Ablagerungen folgen also von Nord nach Süd, d. i. beckeneinwärts in folgenden durchschnittlichen Höhen über dem Meer auf einander: 2600′ — 2400′ — 2200′ — 2100′ — 1900′ — 1800′.

Daß ein solches Verhältniß nur mit der langsamen aber stetigen Hebung der Alb in ursachlichem Zusammenhange stehen könne, wird Niemand bezweifeln. Diese Hebung begann alsbald nach der Ablagerung der Citharellenkalke, welche also zuerst über das Niveau des Molassemeeres gelangten und daher als die ältesten unserer miocenen meerischen Absätze zu betrachten sind. Es dürften deßhalb die Abweichungen, welche die Fauna dieser Kalke gegen die von Grobkalk

und Muschelsandstein im Höhgau und der Bodenseegegend wahrnehmen läßt, insbesondere das zahlreiche Auftreten von Land-, Süßwasser- und Brackwasserschnecken, dazu berechtigen, mit Karl Mayer die Citharellenschichten als ein Aequivalent der oberen Littorinellenkalke von Mainz und Wiesbaden anzusehen.

Als letztes Glied in der Reihe der Tertiärbildungen des untersuchten Gebietes erscheint eine Ablagerung von Süßwasserkalk, welche den Thalsberg, einen Hügel nahe südwestlich von Engelswies bei Mößkirch, zusammensetzt und schon seit längerer Zeit Gegenstand eines Steinbruchbetriebes ist, der die Umgegend mit zwar rauhen, aber äußerst frostbeständigen Hausteinen versieht.

Diese Ablagerung, von Dammerde bedeckt, besteht von oben nach unten aus:

8′ gelblichgrauem, rostigem, sehr porösen Tuffstein mit Mumien von Melania Escheri *Br.*, Steinkernen von Limnaeus, Pflanzenstengeln und Blättern von Dicotyledonen (Daphnogene polymorpha und Rossmässleri *Heer.*) und Zweigen von Glyptostrobus europaeus; auf Ablösungen finden sich lokal Säugethierreste;

4′ grünlichgrauem Thonmergel mit rostigen Kalkknollen, mit Melania Escheri, vorzugsweise Lagerstätte von Säugethierresten;

12′ (Werkbank), grauem, harten und zähen, porösen, senkrecht zerklüfteten Kalk mit wenig Schnecken, an der Basis gleichfalls Ueberreste von Säugethieren enthaltend.

Das Liegende der Bildung ist nicht aufgeschlossen.

Die Knochen und Zähne, welche bis jetzt daraus bekannt geworden sind, gehören folgenden Arten an:

Anchitherium Aurelianense *H. v. Meyer.*
Dorcatherium Vindobonense *H. v. Meyer.*
Palaeomeryx Bojani *H. v. Meyer.*
„ Kaupi *H. v. Meyer.*
Rhinoceros incisivus *Cuv.*
„ minutus *Cuv.*
Mastodon angustidens *Cuv.*
„ longirostris *Kaup.*
Chalicomys Jägeri *Kaup.*

Außerdem kommen vor:

Tellfusa speciosa *H. v. Meyer.*
Neritina crenulata, übersinterte Exemplare, *Quenst.* p. 496, fluviatilis.

Die Fürstl. Hohenzollern'sche Sammlung in Sigmaringen enthält die prachtvollsten Kieferfragmente und Zähne, namentlich von Mastodon, Rhinoceros und Anchitherium.

Die Fauna gehört, wie man sieht, der zweiten Säugethierformation an und stellt die Bildung von Engelswies an die Seite des Landschneckenkalks von Hochheim und Georgensgemünd.

IV. Quartärbildungen.

Von Quartärbildungen nehmen nur diluviale Kies- und Geröllablagerungen mit untergeordneten Einschaltungen von Nagelfluh, Sand, Lehm, kalkigen Mergeln und Braunkohle im Süden der Section Mößkirch einen hervorragenden Antheil an der Zusammensetzung des untersuchten Gebietes. Ihnen folgen an Bedeutung die Massen von Albschutt, welche nicht selten zu festen Breccien verkittet, die Gehänge der Jurathäler bedecken, großentheils aber auch die Thalböden in einer Weise erfüllen, daß zwischen ihnen und den eigentlichen Flußanschwemmungen keine Grenze gezogen werden kann. Vereinzelt und von geringem Umfange sind dagegen die Vorkommnisse von Torf und jüngstem Süßwasserkalk.

Wie schon früher erwähnt, schließen sich die diluvialen Kies-, Lehm- und Geröllablagerungen in einer mannigfach ausgezackten Linie, die von Schwandorf über Heudorf und Rohrdorf nach Engelswies läuft, an den Südrand des Juraplateaus an, ein außerordentlich einförmiges, flachwelliges Hügelland bildend, in welches auch die ziemlich zahlreich daraus auftauchenden kleinen Inseln von Jurakalken (Boll, Krumbach, Haslachhof, Rößlerhof, Hölzle, Mößkirch, Igelswies, Menningen) und Tertiärgesteinen (Engelswies, Rengetsweiler, Waldbertsweiler, Heudorf, Kohlbetterhof) nur wenig Abwechslung zu bringen vermögen.

Dieses etwa $2^1/_2$ Quadratmeilen große Hügelland besteht an der Oberfläche zumeist aus einem mageren (sandigen) Lehm mit Geröllen sehr verschiedenartiger Gesteine, die zum größten Theile alpinen Ursprungs, zum kleinsten aber den anstoßenden Jurakalken entnommen sind. Solche Gerölle reichen — was gleich hier erwähnt werden mag — merkwürdiger Weise weit gegen Norden über das eigentliche Gebiet diluvialer Ablagerungen hinaus; so findet man sie, meist von quarziger Natur, zerstreut zwischen Lengefeld und Wildenstein und trifft sie sogar in den Albschuttmassen an, welche die Seitenthäler der Donau bei Möhringen und Bachzimmern erfüllen.

Zahlreiche Kiesgruben gewähren, nächst den schroffen Abhängen mancher Thäler, namentlich des Ablach-

BLB BADISCHE LANDESBIBLIOTHEK
Baden-Württemberg